

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(9)

2013 г.

## Учредитель

Государственное учреждение  
«Республиканский научно-  
практический центр  
радиационной медицины  
и экологии человека»

## Журнал включен в:

- Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)
- Перечень журналов и изданий ВАК Минобрнауки РФ (редакция май 2012г.)

## Журнал зарегистрирован

Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 29.04.13.  
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 211 экз.  
Усл. печ. л. 18,9. Уч.-изд. л. 16,2.  
Зак. 1178.

Издатель ГУ «Республиканский  
научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии  
человека»  
ЛИ № 02330/619 от 3.01.2007 г.,  
продлена до 03.01.2017

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ  
РНИУП «Институт радиологии».  
220112, г. Минск,  
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

## Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

## Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н.), А.Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А.В. Макарчик (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.)

## Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), В.И. Жарко (министр здравоохранения Республика Беларусь, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

## Технический редактор

С.Н. Никонович

## Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,  
ГУ «РНИЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала  
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97  
<http://www.mbr.rcrm.by> e-mail: [mbr@rcrm.by](mailto:mbr@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и  
экологии человека», 2013

№ 1(9)

2013

# Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

## **Founder**

Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

Journal registration  
by the Ministry of information  
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

**ISSN 2074-2088**

**Обзоры и проблемные статьи**

- А.Н. Котеров, А.П. Бирюков**  
Неоднозначность связи между повышением уровня цитогенетических повреждений и риском развития рака 6
- А.С. Подгорная, Т.С. Дивакова**  
Современные технологии в лечении меноррагий у женщин 23
- А.Ф. Цыб, Е.В. Абакушина, Д.Н. Абакушин, Ю.С. Романко**  
Ионизирующее излучение как фактор риска развития лучевой катаракты 34

**Медико-биологические проблемы**

- К.Н. Апсаликов, Т.Ж. Мулдагалиев, Т.И. Белихина, З.А. Танатова, Л.Б. Кенжина**  
Анализ и ретроспективная оценка результатов цитогенетических обследований населения Казахстана, подвергавшегося радиационному воздействию в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне, и их потомков 42
- Н.Г. Власова**  
Апробация алгоритма расчета индивидуализированных накопленных доз внутреннего облучения включенных в Государственный регистр лиц, подвергшихся радиационному воздействию вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий 50
- А.С. Горячева, А.А. Лузянина, О.С. Изместьева, Л.П. Жаворонков, В.И. Дейгин**  
Изучение механизмов регуляции начальных этапов гемопоэза трипептидом – dAla-dGlu-(dTrp)-OH 56
- Н.Н. Казачёнок, И.Я. Попова, В.А. Костюченко, В.С. Мельников, Г.В. Полянчикова, Ю.П. Тихова, К.Г. Коновалов, Г.Б. Россинская, А.И. Копелов**  
Современная радиоэкологическая обстановка и источники радиоактивного загрязнения на реке Теча 63

**Reviews and problem articles**

- A.N. Koterov, A.P. Biryukov**  
Ambiguous relationship between elevated levels of cytogenetic damages and cancer risk 6
- A.S. Podgornaya, T.S. Divakova**  
Modern technologies in the treatment of menorrhagia in women 23
- A.F. Tsyb, E.V. Abakushina, D.N. Abakushin, Yu.S. Romanko**  
Radiation as risk factor of Development the Radiation-induced Cataract 34

**Medical-biological problems**

- K.N. Apsalikov, T.J. Muldagaliev, T.I. Belikhina, Z.A. Tanatova, L.B. Kenzhina**  
Retrospective analysis and evaluation of the results of cytogenetic studies of Kazakhstan's population has been subjected to radiation and their descendants, as a result of nuclear tests at the Semipalatinsk test site 42
- N.G. Vlasova**  
Approval of algorithm for calculation of individualized accumulated internal doses at persons engaged in the State registry of the Chernobyl affected people 50
- A.S. Goryacheva, A.A. Luzyanina, O. S. Izmetieva, L. P. Zhavoronkov, V.I. Deigin**  
The studying of the mechanism of regulation of the initial stages of hematopoiesis by tripeptide – dAla-dGlu-(dTrp)-OH 56
- N.N. Kazachonok, I.Y. Popova, V.A. Kostyuchenko, V. Melnikov, G.V. Polyanchikova, Y.P. Tihova, K.G. Kononov, G.B. Rossinskaya, A.I. Kopelov**  
Modern radioecological situation and sources of radioactive contamination in the river Tеча 63

**В.В. Кляус**  
Воздействие на население инновационных ядерных энергетических систем в режиме нормальной эксплуатации 71

**Е.Р. Ляпунова, Л.Н. Комарова**  
Изучение генетической нестабильности популяции *Chlorella vulgaris* после действия ионизирующего излучения разного качества 77

**Н.П. Мишаева, В.А. Горбунов, А.Н. Алексеев**  
Влияние тяжелых металлов на биологию иксодовых клещей и их зараженность возбудителями природно-очаговых инфекций 83

### ***Клиническая медицина***

**В.А. Доманцевич**  
Ультразвуковая диагностика адгезивного капсулита плечевого сустава 88

**А.В. Жарикова**  
Неврологические и метаболические нарушения при гипотиреозе 94

**О.А. Котова, И.А. Байкова, О.А. Теслова, О.А. Иванцов**  
Тревожно-депрессивные реакции и ощущение безнадежности у пациентов с различной давностью спинальной травмы 103

**Т.Ж. Мулдагалиев, Е.Т. Масалимов, Р.Т. Болеуханова, Ж.К. Жагиппарова**  
Состояние вегетативного гомеостата среди экспонированного радиацией населения Восточно-Казахстанской области и их потомков в отдаленном периоде после формирования доз облучения 109

**Г.Д. Панасюк, М.Л. Лушик**  
Особенности аутоиммунного тиреоидита у детей Гомельской области 116

**О.Н. Шишко, Т.В. Мохорт, И.В. Буко, Е.Э. Константинова, Н.Л. Цапаева**  
Изменения системы глутатиона и микроциркуляторного русла у пациентов с нарушениями углеводного обмена 122

**V.V. Kliaus**  
Impact on the population of innovative nuclear energy systems under normal operation

**E.R. Lyapunova, L.N. Komarova**  
Study of genetic instability of *Chlorella vulgaris* population after effect of ionizing radiation of different quality

**N.P. Mishaeva, V.A. Gorbunov, A.N. Alekseev**  
Influence of heavy metals on the biology of ixodid ticks and their infection pathogens of natural focal infections Nations

### ***Clinical medicine***

**V.A. Domantsevich**  
Ultrasound diagnostics of adhesive capsulitis of the shoulder joint

**A.V. Zharikova**  
Neurological and metabolic disorders in hypothyroidism

**O.A. Kotova, I.A. Baykova, O.A. Teslova, O.A. Ivantsov**  
Anxiety, depression and hopelessness in patients with spinal injury of various durations

**T.J. Muldagaliev, E.T. Masalimov, R.T. Boleuhanova, Z.K. Zhagipparova**  
Condition of vegetative system among the population of the East Kazakhstan area exhibited by radiation and their descendants in the remote period after formation of doses of radiation

**G.D. Panasyuk, M.L. Luschik**  
Features autoimmunnygo tiroidita children from Gomel region

**O.N. Shyshko, T.V. Mokhort, I.V. Buko, E.E. Konstantinova, N.L. Tsapaeva**  
Changes in glutathione system and microcirculation in patients with prediabetes and type 2 diabetes

**Обмен опытом**

- Г.А. Романова**  
Эффективность многолетнего скрининга заболеваний у населения Брянской области, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях 130
- И.К. Хвостунов, Н.Н. Шепель, А.В. Севанькаев, В.Ю. Нугис, О.Н. Коровчук, Л.В. Курсова, Ю.А. Рагулин**  
Совершенствование методов биологической дозиметрии путем анализа хромосомных aberrаций в лимфоцитах крови человека при облучении *in vitro* и *in vivo* 135
- Р.А. Сакович**  
Мультиспиральная компьютерная томография в кардиологической практике 148
- Правила для авторов 157

**Experience exchange**

- G.A. Romanova**  
The effectiveness of long-term disease screening in the population of the Bryansk region, living in radionuclide contaminated territories
- I.K. Khvostunov, N.N. Shepel, A.V. Sevan'kaev, V.Yu. Nugis, O.N. Korovchuk, L.V. Kursova, Yu.A. Ragulin**  
The improvement of methods of biological dosimetry by analysis of chromosomal aberrations induced in human blood lymphocytes *in vitro* and *in vivo*
- R.A. Sakovich**  
Multislice computed tomography in cardiology practice

## МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*УЗ «2 городская клиническая больница», г. Минск, Беларусь*

Подробное представление топографии и морфологических изменений коронарных сосудов, возможность визуализации камер сердца и магистральных сосудов, оценка коронарного кальция и проведение функционального анализа левого желудочка предоставляет кардиологам, кардиохирургам, эндоваскулярным хирургам дополнительную информацию, позволяющую составить целостное представление о патологическом процессе. В статье представлены современные подходы к использованию мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в кардиологической практике, возможности и ограничения МСКТ в диагностике поражений сердца, коронарных артерий при определении топографических особенностей, патологических изменений сосудов сердца, выявления пороков, для исследования кровотока и обнаружения кальциноза. Приведены преимущества, показания и противопоказания к проведению исследования, освещены методические аспекты проведения МСКТ сердца в подготовке и проведении КТ-коронарографии, опыт применения КТ-коронарографии и функционального анализа левого желудочка.

**Ключевые слова:** МСКТ, коронарные артерии, сердце, функциональный анализ левого желудочка

### **Введение**

Лучевые методы диагностики заболеваний сердца и коронарных артерий в последнее время становятся все более актуальными благодаря экспансивному развитию оборудования и его программного обеспечения. Совершенствование рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ), их технический прогресс, появление новых методик получения изображения и алгоритмов реконструкций являются основными причинами активного продвижения данных технологий в кардиологическую практику, позволяя эффективно конкурировать с уже имеющимися методами исследования сердца (эхокардиография, инвазивная вентрикулография, радионуклидная вентрикулография, рентгеновская коронарная ангиография и др.).

Внедрение в клиническую практику мультиспиральных компьютерных томографов (МСКТ) с возможностью кардиосинхронизации (ретроспективной, проспективной) привело к созданию методики КТ-сердца и КТ-коронароангиографии.

В настоящее время компьютерная томография сердца и коронарных артерий считается неотъемлемой частью диагностического процесса, планомерно проникает в клиническую практику стационаров кардиологического профиля и позволяет эффективно визуализировать пато-морфологические изменения сердечно-сосудистой системы. Определение и расширение показаний к использованию КТ, использование современных рентгеноконтрастных препаратов, совершенствование самой методики коронарной КТ-ангиографии, оптимизация существующих протоколов сканирования позволяют диагностировать заболевания в том числе на доклиническом этапе, что в значительной степени влияет на тактику лечения и предопределяет его успех.

Методика КТ-коронарографии позволяет получить подробное представление о топографии и морфологических изменениях коронарных сосудов, а в совокупности с оценкой коронарного кальция и проведением функционального анализа левого желудочка, а также возможностью визуализации камер сердца и крупных магистральных

сосудов предоставляет кардиологам, кардиохирургам, эндоваскулярным хирургам дополнительную информацию, позволяющую составить целостное представление о патологическом процессе в совокупности с данными других методов исследования.

При использовании оптимизированных протоколов сканирования, неионных рентгеноконтрастных препаратов с высокой концентрацией йода, КТ-коронарография позволяют зачастую отказаться от интервенционных методик диагностики, при этом по качеству визуализации коронарных артерий КТ-коронарография вплотную приближается к традиционной рентгеновской коронарной ангиографии, что особенно важно с учетом неинвазивной природы КТ.

В результате постоянной эволюции КТ-систем, начиная от базовых мультиспиральных, с ростом количества рядов детекторов появляются новые возможности в визуализации сердца. Ускорение вращения системы трубка-блок детекторов, наращивание рядности и ширины детектора, получение изотропных изображений позволяют создать набор данных для сердца за время от нескольких до одного сердечных циклов, что представляет диагностически значимые данные, в том числе при наличии определенных аритмий, тахикардий.

При этом на одних из самых совершенных на сегодняшний день 320-рядных детекторных компьютерных томографов (Toshiba Aquilion ONE) имеется возможность значительно снизить величину эффективной дозы до 3-4 мЗв, что примерно в 3 раза меньше получаемой при обычном 64-срезовом КТ-исследовании сердца (15-20 мЗв). Использование таких КТ-систем при исследовании пациентов с патологией коронарных артерий не требует дополнительного применения бета-блокаторов перед исследованием, в т.ч. пациентам с высокой ЧСС (до 130 ударов в минуту) и нестабильным сердечным ритмом. В таких условиях Aquilion ONE, отражающий новую веху в развитии технологий РКТ, полностью изменяет подход к обследованию пациентов, позволяет получить изотроп-

ные объемные изображения целого органа за один оборот трубки. Aquilion ONE в настоящее время является единственным РКТ-томографом в мире, оснащенным 320-рядным детектором, покрывающим 16 см исследуемого объекта за один оборот трубки.

Рентгеновские компьютерные томографы с количеством рядов детекторов 64 и более способны создавать изображения сердца и коронарных артерий высокого качества при минимальных дозах облучения, обладают широким набором функций, обеспечивающих быстрое, безопасное и клинически более значимое проведение исследований в сравнении с предыдущими поколениями КТ-систем.

В настоящее время использование РКТ систем с наличием 32- и более рядного детектора считается минимальным для проведения РКТ сердца и коронарных артерий. Эффективность использования мультиспиральных томографов с количеством рядов детекторов 16 является дискуссионной при проведении подобных исследований.

### *Цель исследования*

Оценка результатов КТ сердца и КТ-коронарографии в диагностике структурных повреждений сердечно-сосудистой системы у пациентов с ИБС, оценка состоятельности аорто-коронарных шунтов, проведение функционального анализа левого желудочка, проведение сопоставления данных КТ с традиционной селективной коронарной ангиографией.

### *Материал и методы исследования*

Начиная с момента установки КТ-томографа и освоением методики КТ-коронарографии (6 мес.), нами обследовано 55 пациентов с ИБС, 7 с аорто-коронарными шунтами, 5 со стентированными коронарными артериями. В среднем выполняется одно исследование в день. Средний возраст пациентов составил  $42,2 \pm 3,4$  года.

Все исследования проводились на мультиспиральном КТ-сканере Toshiba Aquilion 64 по направлению врачей-кардиологов. Во всех случаях было полу-

чено письменное информированное согласие пациентов на проведение процедуры КТ-коронарографии с введением контрастного препарата. Использовались стандартные алгоритмы реконструкции. Обработка полученных данных проводилась на рабочей станции Vitrea 2 (MIP, MinIP, Volume Rendering и др.).

Полученные «сырые» данные дополнительно обрабатывались с использованием алгоритмов MUSCOT, T-SCOT, ретроспективной кардиосинхронизации с целью получения оптимизированных данных коронарных артерий в различные фазы сердечного цикла.

При использовании методики функционального анализа левого желудочка с помощью специального пакета программного обеспечения рабочей станции Vitrea 2 анализировалась информация о сократимости миокарда левого желудочка, о конечных систолическом и диастолическом объемах, проводился подсчет миокардиального индекса и др.

**Преимуществами метода КТ-коронарографии являются :**

- Относительная простота проведения процедуры;
- Низкая лучевая нагрузка;
- Отсутствие осложнений от хирургических манипуляций, необходимых при селективной коронарографии;
- Возможность оценить некоронарную патологию органов грудной полости на уровне исследования №;
- Получение трехмерной (3D) реконструкции коронарных артерий;
- Может проводиться в амбулаторном режиме.

#### **Показания к назначению**

- Диагностика ишемической болезни сердца;
- При острых болях в грудной клетке неясного генеза (подозрение на ИМ, ТЭЛА, расслаивающую аневризму аорты);
- При аномальных строениях коронарных артерий;

- Оценка послеоперационных осложнений после клапанов сердца;
- Оценка состоятельности аортокоронарных шунтов;
- Скрининговая диагностика риска ОКС у пациентов со средней группой риска (Ca score).

#### **Противопоказания**

- Некорректируемые аритмии;
- Беременность;
- Невозможность задержки дыхания более чем на 20-30 секунд;
- Острая и хроническая почечная недостаточность (креатинин >120 мкмоль/л);
- Противопоказания к введению контрастного препарата, бета-блокаторов и нитропрепаратов;
- Высокий индекс коронарного кальция (>400 по Агатстону).

#### **Ограничения**

- Малый калибр коронарных артерий (<2мм);
- Оценка проходимости стентов диаметром менее 2,5 мм;
- Исследование тучных пациентов.

#### **Подготовка**

Перед КТ-коронарографией нами проводится выявление противопоказаний (аллергия на рентгенконтрастное вещество, почечная недостаточность, дисфункция щитовидной железы и т. д.), а для снижения риска развития аллергической реакции во время исследования, особенно при любых аллергических реакциях в анамнезе, назначаются гидратация и противоаллергические препараты (совместно с врачами-кардиологами). Непосредственно перед КТ-коронарографией проводится премедикация бета-адреноблокаторами с целью уменьшения частоты сердечных сокращений. Оптимальным ЧСС при проведении КТ-коронарографии, по нашему мнению, является 60-65, исследование с ЧСС более 75, как правило, малоинформативно.

**Проведение**

Перед исследованием пациент информируется о ходе КТ-коронарографии и персонал кабинета РКТ получает его письменное согласие на процедуру. Мы считаем предпочтительным проведение исследования в стационарных условиях, что связано с необходимостью контроля за состоянием пациента после введения ему контрастного препарата, однако возможно проведение КТ-коронарографии и в амбулаторных режиме.

До введения контрастного вещества оценивается степень кальциноза коронарных артерий (Ca score).

После введения контрастного вещества оценивается просвет коронарных артерий, степень поражения стенки коронарных артерий, проходимость стентов и функциональность шунтов.

Пациенту через кубитальный катетер (18-20G) со скоростью 4,5-5 мл/сек вводится рентгеноконтрастное вещество в объеме 80-90 мл с концентрацией йода 350-370 мг/мл.

Определенную составляющую в успешном проведении коронарной ангиографии имеет используемый автоматический иньектор. В нашей клинике используется автоматический иньектор Ulrich Ohio Tandem, оснащенный двумя головками для последовательного введения контрастного препарата и физиологического раствора. Данная система оптимизирует объем вво-

димого контрастного вещества (экономный расход контрастного вещества за счёт использования физиологического раствора), уменьшает риск побочных эффектов от его введения.

В процессе введения контрастного вещества делают серию сканирований исследуемого участка в заданной точке (как правило – нисходящая аорта) до достижения в ней заданного параметра плотности (140-180 ед.Н.). После этого начинается сканирование сердца в мультиспиральном режиме.

**Проведение подсчета коронарного кальция** обусловлено необходимостью выявления гемодинамически значимых коронарных стенозов или риска развития коронарных осложнений, который коррелирует с величиной кальциевого индекса, нормализованного по полу и возрасту пациентов. По этой причине использование скрининга коронарного кальция широко используется в кардиологической практике (рисунок 1).

Полученные в ходе КТ-сердца данные сопоставлялись с индексом Agatston (таблица).

В случае, если индекс коронарного кальция превышал 400 и участки кальциноза коронарных артерий располагались дискретно в коронарных артериях от проведения КТ-коронарографии отказывались в пользу проведения ее традиционного инвазивного аналога.

**Таблица** – Стратификация риска сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от выраженности коронарного кальциноза (по Агатстон)

Индекс кальция	Выраженность бляшек	Вероятность ИБС	Кардиоваскулярный риск	Рекомендации
0	Нет бляшек	Очень низкая	Очень низкий	Успокоить
1-10	Минимальные бляшки	Маловероятна	Низкий	Обсудить пути предупреждения ИБС
11-100	Немного бляшек	Вероятен минимальный или умеренный стеноз	Умеренный	Обсудить возможность воздействия на факторы риска
101-400	Умеренное количество бляшек	Высокая вероятность ИБС	Умеренно высокий	Рекомендовать воздействие на факторы риска
> 400	Распространенные бляшки	Высокая вероятность значимого стеноза	высокий	Агрессивное воздействие на факторы риска, тесты с нагрузкой или фармакологическим стрессом

При выявлении коронарного кальция, являющегося предиктором гемодинамического стеноза коронарных артерий и риска развития осложнений ИБС, производился его расчет по Agatstone в соответствии с приведенной таблицей.

При отсутствии коронарного кальция проводилась КТ-коронарография с целью выявления гемодинамически значимого стеноза коронарных артерий за счет мягких бляшек.

Проведение расчета коронарного кальция не проводилась у пациентов с проведенным шунтированием коронарных артерий.

### ***Проведение анализа коронарных артерий***

С использованием программного пакета станции Vitrea 2 проводилась автоматическая маркировка основных коронарных артерий, а также автоматическое сегментирование коронарных сосудов (рисунок 2).

Быстрая трехмерная оценка сердца и сосудов с параллельной визуализацией аксиальных срезов позволяет проводить центральные линии сосудов и оценивать их стенозы; в дополнение к этому на мониторе отражаются перпендикулярные и продольные срезы сосудов в реальном времени.

Использование специальных инструментов рабочей станции позволяет проводить расчет диаметра, площади и протяженности стеноза коронарных артерий (рисунок 3), а также создавать кривую профиля и получать данные о минимальном просвете внутрисосудистых стентов (рисунок 4).

Благодаря кардиопакету Vitrea 2, облегчается послеоперационная оценка состояния стентов, шунтов и проходимости сосудов.

### ***Функциональный анализ левого желудочка***

Проведение оценки функциональных параметров левого желудочка возможно несколькими диагностическими методами: УЗИ сердца, МР-томография, инвазивная вентрикулография, радионуклидная вен-

трикулография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография. В настоящее время к данным методикам необходимо отнести и мультиспиральную КТ.

Совершенствование программного обеспечения компьютерных томографов, возможность математического выделения различных фаз сердечного цикла позволили проводить функциональный анализ левого желудочка (а в более продвинутой версии кардиоприложения Vitrea 2 и остальных камер сердца). При этом возможность одномоментной оценки в ходе исследования не только функциональных параметров ЛЖ, но и коронарной патологии является неоспоримым преимуществом КТ.

В качестве конечного этапа проведения КТ-коронарографии с использованием имеющегося массива сырых данных проводился анализ конечного диастолического объема ЛЖ, конечного систолического объема ЛЖ, эффективной фракции, а также массы миокарда левого желудочка и миокардиального индекса (при введении данных о росте и весе пациента). Для расчета приведенных показателей левого желудочка ретроспективно создавалась серия реконструкции сердечного цикла от 0 до 90% R-R интервала с шагом в 10%. Анализ конечного диастолического объема ЛЖ, конечного систолического объема ЛЖ, эффективной фракции, а также массы миокарда левого желудочка и миокардиального индекса проводился на рабочей станции Vitrea 2 при использовании программного обеспечения для автоматической трассировки эндокардиального и эпикардиального контуров левого желудочка.

Полученная информация отражалась на станции в виде 2D и 3D изображений сокращающегося сердца в сочетании с табличными данными о заданных параметрах сократительной способности левого желудочка (рисунок 5).

Благодаря возможностям программного обеспечения рабочей станции Vitrea 2, имеется возможность посегментного проведения оценки движения стенки, толщи-

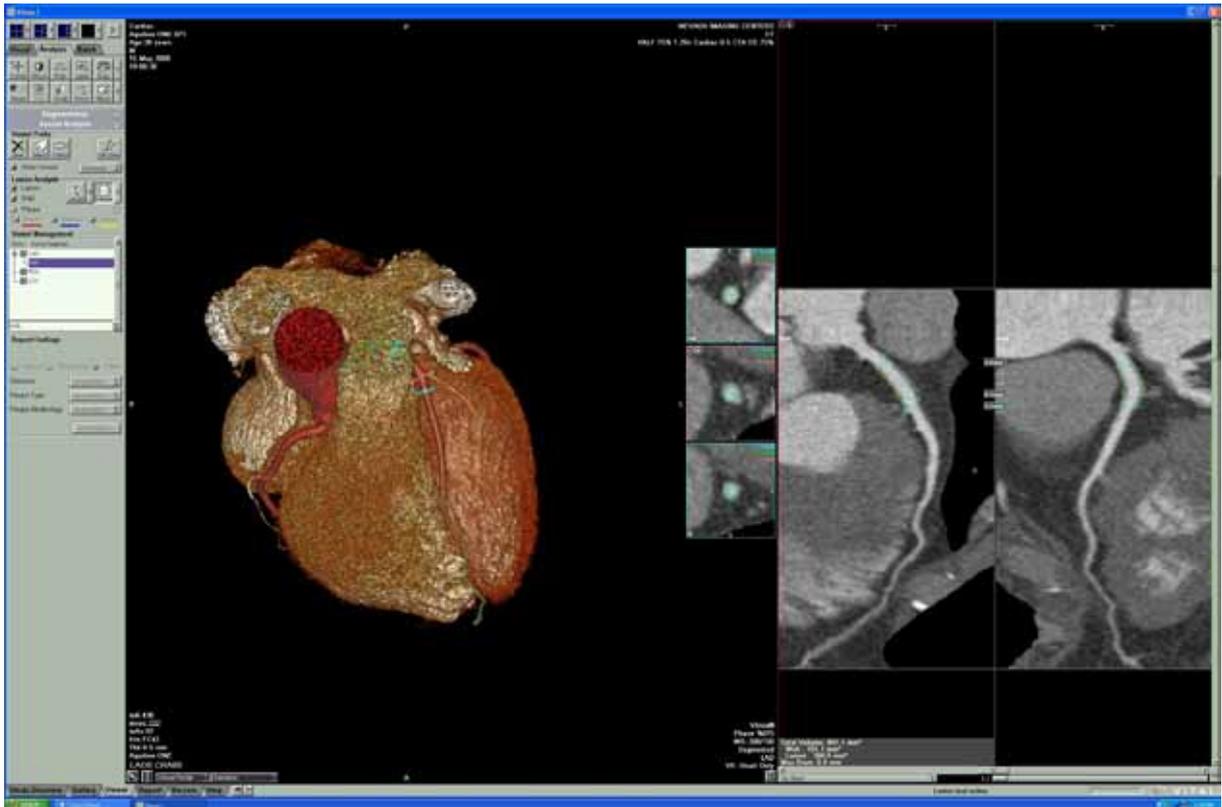


Рисунок 2 – Проведение полуавтоматического анализа диаметра передней межжелудочковой артерии с использованием инструментов рабочей станции Vitrea 2

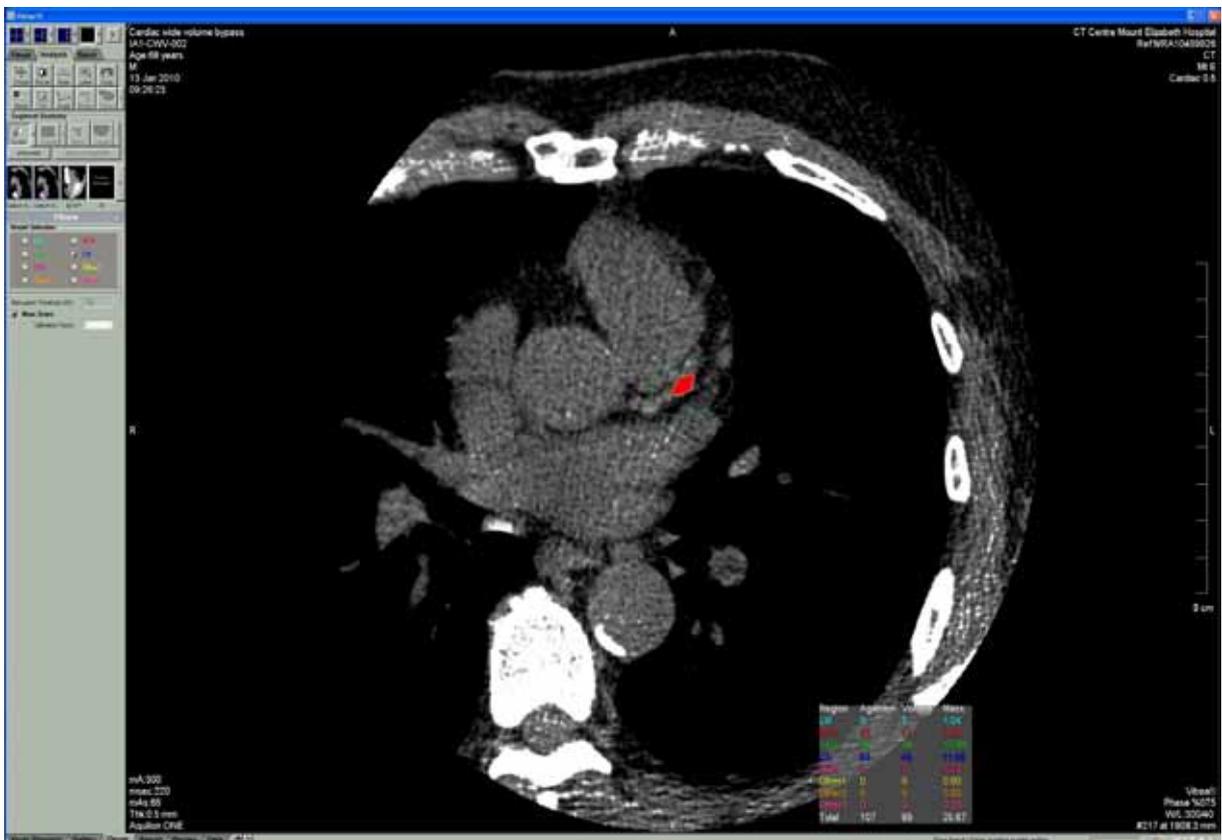


Рисунок 1 – Проведение подсчета коронарного индекса на примере LAD



Рисунок 3 – Проведение полуавтоматического анализа диаметра правой коронарной артерии с использованием инструментов рабочей станции Vitrea 2

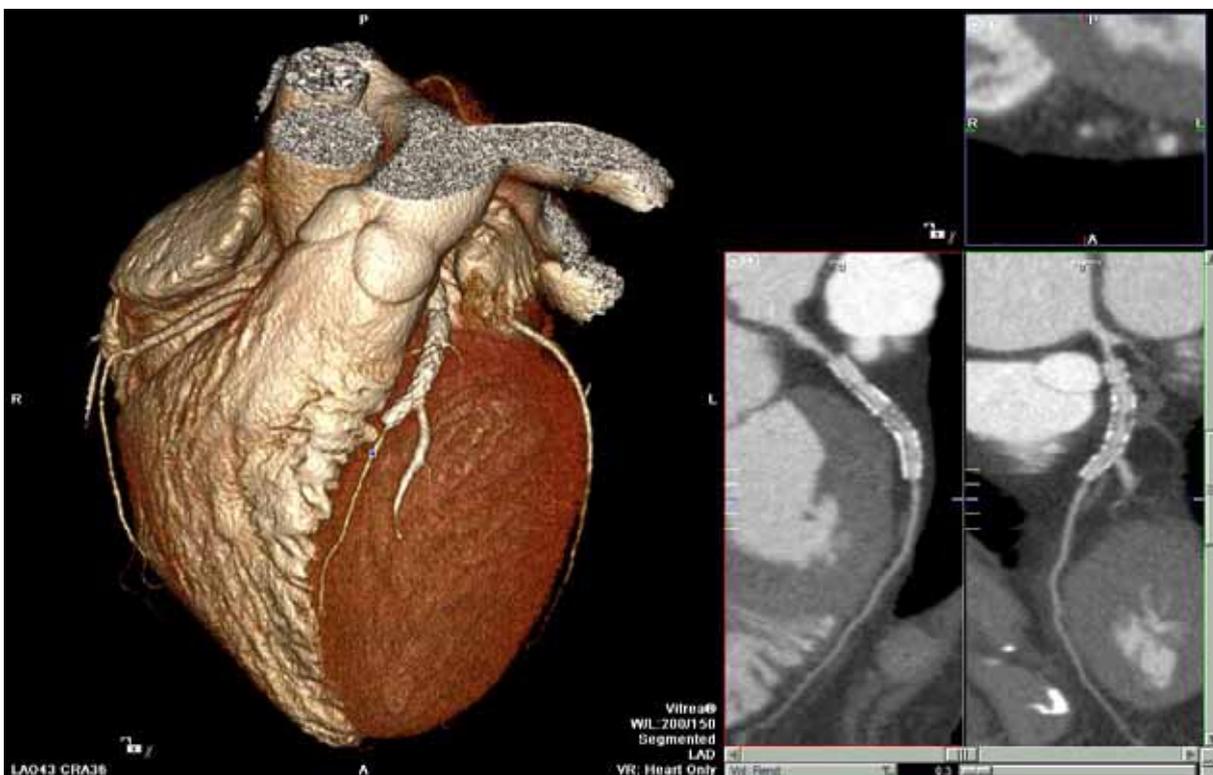


Рисунок 4 – КТ-коронарография в оценке состояния стента проксимального и среднего сегментов передней межжелудочковой артерии



Рисунок 5 – Проведение функционального анализа левого желудочка на рабочей станции Vitrea 2

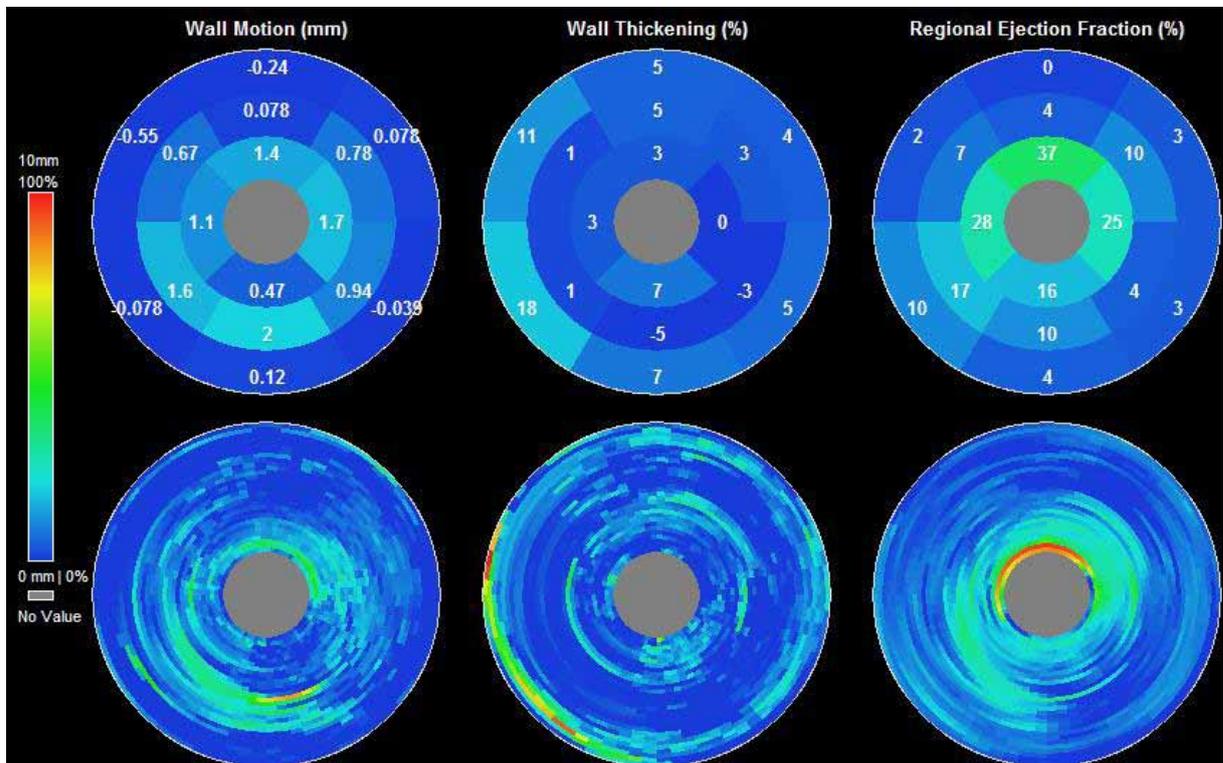


Рисунок 6 – Графическое отражение сократительной функции левого желудочка, выполненное на основе проведенного анализа

ны стенки и региональной фракции выброса левого желудочка (рисунок 6).

### **Заключение**

Использование мультиспиральных (64- и более срезовых) КТ систем является рациональным при проведении КТ-коронарографии. КТ-коронарная ангиография позволяет эффективно выявлять различную степень стеноза коронарных

артерий, оценивать состоятельность шунтов и проходимость стентов, предоставлять дополнительную информацию о функциональных параметрах камер сердца, повышать качество диагностики и лечения пациентов с острой загрудинной болью, снижать финансовые затраты на пребывание пациента в стационаре и на проведение более дорогостоящих диагностических процедур.

**R.A. Sakovich**

### **MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN CARDIOLOGY PRACTICE**

Detailed presentation of the topography and the morphological changes of the coronary arteries, the ability to visualize the heart chambers, aorta and pulmonary vessels, coronary calcium score and functional analysis of the left ventricle provides cardiologists, cardiac surgeons additional information to create a holistic view of the pathological process. The article presents the current approaches to the use of multislice computed tomography (MSCT) in cardiology practice, the possibilities and limitations of MSCT in the diagnosis of heart disease, coronary artery disease to determine topographic features, pathological changes in blood vessels of the heart, identifying defects, to study blood flow and detection of calcifications. Are the advantages, indications and contraindications for the study highlights the methodological aspects of cardiac MDCT in the preparation and conduct of CT coronary angiography, experience with CT angiography and functional analysis of the left ventricle.

**Key words:** *multislice computed tomography (MSCT), coronary arteries, heart, functional parameters of left ventricular*

*Поступила 30.01.13*